

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra: **Technologie a řízení konfekční výroby**

Bakalářský studijní program: **TEXTIL B3107**

Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby – 3107R004**

Zaměření: **Konfekční výroba**

Evidenční číslo bakalářské práce: **460/10**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Racionalizační úpravy šicích strojů pro strojovou tvorbu ručního stehu
firmy AMF Reece**

„Labor-saving modifications of AMF Reece sewing machines for machine-
made hand stitch“

Autor: **Michal Lízala**

Šárka 38, 796 01 Prostějov

.....

podpis

Vedoucí práce: **Ing. Ivana Dosedělová**

Konzultant: **Ing. David Strouhal**

Počet stran	Počet tabulek	Počet obrázků	Počet příloh
57	4	35	13

Prostějově dne: 17. 5. 2010

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy a užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že souhlasím s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 17. 5. 2010

.....

podpis

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta textilní
Katedra technologie a řízení konfekční výroby
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

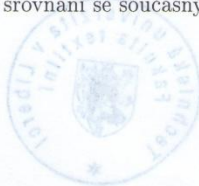
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal LÍZALA**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**

Název tématu: **Racionalizační úpravy šicích strojů pro strojovou tvorbu
ručního stehu firmy AMF Reece**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Analyzujte možnosti strojové tvorby ručního stehu (provedte analýzu šicí techniky aktuálně nabízené na trhu, uveďte parametry a vybavenost strojů, možnosti jejich využití a současné cenové náklady).
2. Proveďte studii technického vybavení a designu šicích strojů pro strojovou tvorbu ručního stehu firmy AMF Reece.
3. Navrhněte vhodné úpravy šicích strojů firmy AMF Reece s dopadem na kvalitu a racionalizaci výroby. Aplikujte modifikovaný stroj do projektu výroby konfekcí (uveďte návaznost na stávající technologické operace, případně navrhněte, které další technologické operace lze hotovit na upravených šicích strojích).
4. Uveďte cenové náklady navrhovaných řešení spojené s realizací a vyhodnoťte přínos racionalizačních úprav ve srovnání se současným využitím.



Rozsah grafických prací: 10

Rozsah pracovní zprávy: 30

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Prospekty a firemní literatura firmy AMF Reece
- Podniková dokumentace konfekčních firem Oděvní podnik, a.s.; Moděva, v.d.; Vespa, s.r.o.
- MOTEJL, V. a TEPŘÍK, O. Šicí stroje. Praha: SNTL, 1974
- MOTEJL, V. Stroje a zařízení v oděvní výrobě. Praha: SNTL, 1984

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivana Dosedělová


Katedra technologie a řízení konfekční výroby

Konzultant bakalářské práce:


Ing. David Strouhal

Datum zadání bakalářské práce: 23. února 2009

Termín odevzdání bakalářské práce: 8. ledna 2010


prof. RNDr. Aleš Linka, CSC.
děkan




Ing. Radim Šubert, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 15. října 2009

PODĚKOVÁNÍ

Za cenné rady, ochotu, trpělivost, informace a připomínky a v neposlední řadě také za čas, který mi věnovala, bych zde velmi rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce Ing. Ivaně Dosedělové.

ANOTACE

Název BP: Racionalizační úpravy šicích strojů pro strojovou tvorbu ručního stehu firmy AMF Reece

Autor: Michal Lízala

Odevzdání BP: 2009/2010

Vedoucí BP: Ing. Ivana Dosedělová

Bakalářská práce řešila problematiku strojové tvorby ručního stehu, který se stal nedílnou součástí průmyslové textilní výroby. Velká oblast využití ručního stehu nadále zůstává při dokončovacích konfekčních pracích, při opravách a úpravě konfekčních výrobků. Bakalářská práce vycházela z informací, které byly získány z literatury, internetu a osobních poznatků při práci s šicími stroji především od firmy AMF Reece. Pro dosažení cíle bakalářské práce bylo nezbytné objasnit historii strojové tvorby ručního stehu a analyzovat šicí techniku aktuálně nabízenou na trhu. Hlavním cílem bakalářské práce byly racionalizační úpravy šicího stroje pro tvorbu ručního stehu firmy AMF Reece.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Ruční steh

Strojová tvorba ručního stehu

Konfekční výrobky

Plovoucí jehla

Háčková jehla

Racionalizační úpravy

ANNOTATION

Title of Bachelor's thesis: Labor-saving modifications of AMF Reece sewing machines for machine-made hand stitch

Author: Mr Michal Lízala

Term of BT presentation: 2009/2010

BT advisor: Ms Ivana Dosedělová

The bachelor's thesis solved the problems of a machine-made hand stitch, which has become an integral part of industrial textile production. A broad area of the hand stitch application still remains at the finishing confection operations, repair operations, and adjustment of confection products. The bachelor's thesis is based on information obtained from literature, Internet, and personal knowledge when working with sewing machines, especially those made by the AMF Reece company. To achieve the objective of the bachelor's thesis, it was necessary to explain the history of the machine-made hand stitch, and to analyze the sewing technology offered on the market at the moment. The main objective of the bachelor's thesis consisted in labor-saving modifications of the AMF Reece sewing machine for machine-made hand stitch.

KEY WORDS

- Hand stitch
- Hand stitch machine making
- ready made product
- Floating needle
- Hook needle
- Labor-saving modification

OBSAH

ÚVOD A CÍL.....	9
1. HISTORIE VZNIKU ŠICÍCH STROJŮ.....	10
2. RUČNÍ STEH.....	12
2.1 Teorie vzniku ručního stehu.....	12
2.2 Stroje s imitací ručního stehu.....	15
2.2.1 Stroje firmy Conti Complett.....	15
2.2.2 Stroje firmy JAPSEW.....	17
2.2.3 Stroje firmy JUKI.....	20
2.2.4 Stroje firmy Hengtai	22
2.2.5 Stroje firmy AMF Reece	26
2.3 Strojová tvorba ručního stehu na stroji od firmy AMF Reece	30
3. NÁVRH RACIONALIZACE STROJE PRO TVORBU RUČNÍHO STEHU DECO 2000.....	33
3.1 Nahrazení řídicího systému.....	33
3.2 Plynulé nastavování rychlosti šití.....	36
3.3 Grafický dotekový displej	39
3.4 Základní poloha (zastavovací pozice).....	42
3.5 Zdokonalení tvorby stehů.....	43
4. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....	53
5. ZÁVĚR	55
Seznam zdrojů.....	56
Seznam obrázků	56
Seznam tabulek	57

ÚVOD A CÍL

Strojová tvorba ručního stehu je důležitou částí konfekční průmyslové výroby. Mnoho firem potřebuje pro svou konfekční výrobu strojový ruční steh. Použití ručního stehu na oděvních výrobcích se postupem času stalo nevyhnutelnou záležitostí. Zprvu se jednalo o módní trend, ale v současné době, kdy je trh zahlcen levnými nekvalitními výrobky z asijského kontinentu dodává ruční steh punc kvality a jedinečnosti šitým oděvům a textilním či koženým výrobkům.

Postup zpracování práce nejprve objasňuje vznik ručního stehu a přechod ve strojovou tvorbu ručního stehu. Dále se práce zabývá popisem jednotlivých typů tvorby strojového ručního stehu za použití plovoucí jehly a jehly háčkové. V první části jsou uvedeni výrobci průmyslových šicích strojů, kteří dodávají na trh stroje s ručním stehem, rovněž jsou zde i jednotlivé typy těchto strojů se stručným popisem.

V další části práce je detailně popsána strojová tvorba ručního stehu na průmyslovém šicím stroji DECO 2000 od firmy AMF Reece. Dále pak práce navazuje na popis tohoto stroje a jeho racionalizační úpravy.

Důraz je kladen na racionalizační úpravy stěžejních systémů průmyslového šicího stroje DECO 2000 jako je elektronický řídicí systém, ovládací panel, pohonná jednotka atd. Jsou zde i racionalizační úpravy, které jsou zastiňovány. Patří mezi ně úprava vodiče šitého díla, transportní kolečka a jiné. Tyto racionalizační úpravy usnadňují práci zejména obsluze šicího stroje.

Na konci práce je uvedeno ekonomické vyhodnocení, které nám pomůže analyzovat rozdíl v nákladech při současném stavu a navrhovaných úpravách.

Cílem práce je racionalizace strojové tvorby ručního stehu na stroji od firmy AMF Reece.

1. HISTORIE VZNIKU ŠICÍCH STROJŮ

Od počátku odívání lidstva vznikla potřeba spojovat nejrůznější materiály. V prvopočátku to byly kousky zvířecích kůží a v pozdějších dobách různé textilní materiály. Můžeme říci, že až do 18. století se provádělo šití v celém světě ručně. Všechny nároky na zhotovování v té době poměrně složitých částí oděvů, bot, čepic a jiných potřeb, byly zajišťovány krejčími a švadlenami, jejich pilnou prací. Na obrázku 1, je vidět jednu z prvních šicích dílen. Švadleny a krejčí sedí na vyvýšeném podstavci, jsou nahrbeni a zhotovují oděvy ručně. Tato práce byla značně namáhavá a zdlouhavá.



Obr. 1: Historická šicí dílna

Ovšem narůstající potřeby rychlejšího zhotovení zejména vojenských uniforem a jiných šitých vojenských potřeb jako opasků, brašen, popruhů, stanů a dalších potřeb, si vyžadovaly řešení a hledání produktivnějšího způsobu šití.

Proto se ke konci 18. století vyskytují první snahy nahradit ruční šití strojem. Na tyto snahy působila zajisté i ta okolnost, že v ostatních oblastech textilního průmyslu se počátkem 18. století začaly objevovat pokusy o konstrukci strojů, které by mechanizovaly dosud užívanou ruční práci. Uplynula však dlouhá léta, než se od prvních pokusů o strojní šití dospělo ke skutečně šijícímu stroji.

I když skutečný šicí stroj schopný provozu byl postaven v Americe, byla to Evropa, která objevem principů strojního šití položila základy potřebné k dokončení tohoto díla.

První pokusy o sestrojení šicího stroje musíme hledat kolem roku 1755, kdy v Anglii usazený Němec Friedrich Weisenthal se pokoušel takový stroj, který napodoboval ruční šití, sestavit. Přesto, že to opravdu byly jen pokusy, použil novou šicí jehlu, která měla ouško uprostřed a hroty na obou koncích, této jehla se u některých šicích strojů dosud používá.

V počátečních snahách o zmechanizování ručního šití se vynálezci setkávali s velikými neúspěchy, protože byli všichni vedeni snahou o věrné napodobení ručního šití, které svými principy mechanizaci šití neumožňovalo. Nutnost protahovat celou zásobu nitě pro šití jehlou propíchnutým otvorem znemožňovala nepřerušované šití a neumožňovala plynulé odebírání nitě z cívky při snahách o tvoření jiného stehu než řetízkového. Proto byly mnohem úspěšnější snahy těch vynálezců, kteří k mechanizaci ručního šití volili řetízkový steh, jenž plynulé šití umožňoval.

Bratři Naftali, výrobci kravat, se spojili s Jessie Langsdorfem a kolem roku 1900 založili společný podnik. Jessie Langsdorf vlastnil patent na slepý steh a bratři Naftali používali stroje s jehlou opatřenou ouškem uprostřed a hroty na obou koncích. Společně vyvinuli šicí stroj. Bohužel nebyli schopni vyrábět kompletně tento šicí stroj, a proto kontaktovali firmu AMF. Společně již byli schopni stroj vyrábět. Šicí stroje prodávali pod značkou „The Naftali Standard Slip Stitch Machine“. Stroje byly nedokonalé a obsluhu tvořili 3 operátoři.

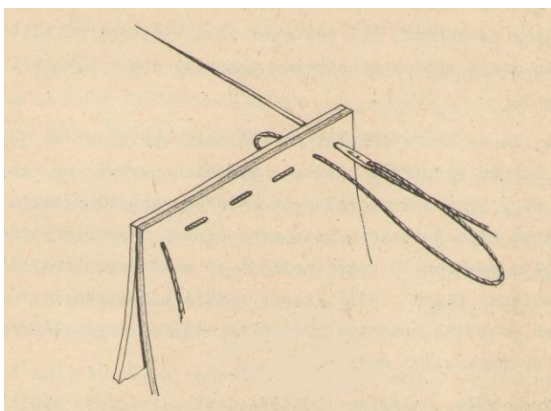
Ve 30. letech minulého století vyvinul Max Newman mnohem jednodušší a rychlejší stroj na stejné funkci slepého stehu. Obsluhu stroje tvořil jen jeden operátor. Tento nový stroj se jmenoval „No-Mode Slip Stitch Machine“. Firma AMF odkoupila práva od Newmana se souhlasem platit licenční poplatek za každý prodaný stroj. Koncem roku 1930 myšlenka „plovoucí jehly“ odstartovala v AMF vývoj stroje s dekorativním stehem, takzvaným „sedlovým stehem“.

Strojní šití dnes nahradilo šití ruční téměř v plném rozsahu. Strojní šití ovládlo konfekční dílny a bylo hlavní příčinou, že se z ruční konfekční výroby stala výroba průmyslová, která se vyvinula ve velká průmyslová odvětví. Ruční šití však nezaniklo, neboť velká oblast jeho využití nadále zůstává při dokončovacích konfekčních pracích, při opravách a úpravě konfekčních výrobků. [1] [2] [3]

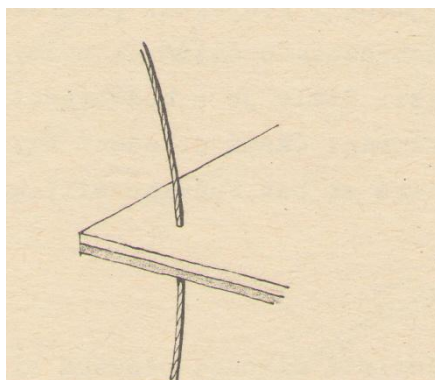
2. RUČNÍ STEH

2.1 Teorie vzniku ručního stehu

Nejdříve musíme věnovat pozornost charakteristickým znakům a zásadám ručního šití. Na obrázku 2 je naznačen princip ručního šití, a to ruční šicí jehlou, která má hrot na jednom konci a ouško s navlečenou nití na druhém, se propíchne šité dílo, otvor se rozšíří a vzápětí se jím protáhne jehla i s celou zásobou šicí nitě. Protažením propíchnutým otvorem se nit umístí vůči dílu způsobem, který je právě pro ruční šití charakteristický. Nit dílem prochází (protíná ho), přičemž každý konec nitě je na jiné straně díla, jeden na lící, druhý na rubové, což je zřejmé na obrázku 3. Při ručním šití musí být dodržena zásada, že se nit protáhne z jedné strany díla na opačnou, aby se vytvořil steh. Jehla se propíchnutým otvorem protáhne celá a stejným otvorem se zpět už nevrací.



Obr. 2: Princip ručního šití



Obr. 3: Průchod šicí niti dílem

V podstatě lze rozdělit strojovou tvorbu ručního šití do dvou kategorií.

Jedna kategorie je strojová tvorba ručního stehu za pomoci jehly, která má ouško (otvor pro šicí nit) uprostřed jehly a hroty, které procházejí materiál, na obou koncích (tzv. plovoucí jehla). Tato jehla je znázorněna na obrázku 4.

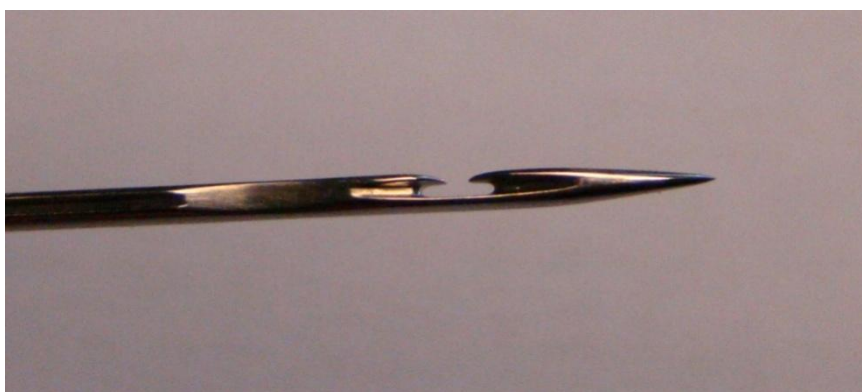
Strojová tvorba ručního stehu pomocí plovoucí jehly je považována za nejideálnější s vysokou kvalitou šitého stehu. Steh je tvořen pomocí dvou jehelních tyčí a plovoucí jehly, která celkově prochází přes šitý materiál společně s šicí nití. V průběhu tvorby ručního stehu s plovoucí jehlou je šicí nit po celou dobu navlečena v oušku plovoucí jehly. Plovoucí jehla prochází materiálem směrem dolů, zde je šicí nit zachycena spodním chapačem a její delší konec kompletně protažen přes šitý materiál. Následuje transport materiálu o danou délku. Po dokončení transportu se plovoucí jehla společně s šicí nití přesune skrz šitý materiál směrem vzhůru. Jakmile je plovoucí jehla nad šitým materiálem, je šicí nit opět zachycena nyní horním chapačem a protažena přes šitý materiál. V tomto okamžiku opět dochází k transportu šitého materiálu a posléze k následnému pohybu plovoucí jehly směrem dolů. Toto je krátká charakteristika strojové tvorby ručního stehu za pomoci plovoucí jehly.



Obr. 4: Jehla s ouškem uprostřed a dvěma hroty

Druhá kategorie obsahuje šicí stroje tvořící ruční steh pomocí jehly, která je jednou stranou pevně uchycena v jehelní tyči a na druhé straně je opatřena háčkem a hrotem. Tuto jehlu nazýváme háčková a můžeme ji vidět na obrázku 5.

Strojová tvorba ručního stehu za pomoci háčkové jehly je velice podobná jako strojová tvorba ručního stehu s plovoucí jehlou. Největším rozdílem je použití pouze jedné jehelní tyče. Při strojové tvorbě ručního stehu s háčkovou jehlou nedochází k celkovému průchodu jehly přes šitý materiál, to má za následek, že šicí nit není po celou dobu strojové tvorby ručního stehu navlečena v háčkové jehle. Na jehelní tyči je umístěn mechanismus, který překrývá háček na jehle a tím zabraňuje samovolnému vypadnutí šicí niti během šití z háčkové jehly. Jehelní tyč, ve které je umístěna háčková jehla se pohybuje společně s šicí nití směrem dolů přes šitý materiál až do své dolní úvratí. V této poloze dochází k otevření háčkové jehly a vytažení šicí niti z této jehly pomocí dolního chapače. Po vytažení šicí niti z háčkové jehly dolním chapačem se jehelní tyč s háčkovou jehlou začne pohybovat směrem nahoru ven z šitého materiálu. Jakmile je háčková jehla nad materiálem, začíná transport šitého materiálu pomocí krátkých přitlačných patek. Po dokončení transportu šitého materiálu, jehelní tyč s háčkovou jehlou tentokrát bez šicí niti opět propichuje šitý materiál. Po dosažení dolní úvratí se zavírací mechanismus háčkové jehly opět otevře a pomocný hák, který je umístěn pod stehovou deskou, zasune šicí nit do háčkové jehly. Jakmile je šicí nit na svém místě v háčkové jehle, dochází k pohybu jehelní tyče s háčkovou jehlou směrem nahoru, čímž se zavírací mechanismus uzavře a šicí nit je uzavřena v háčkové jehle. Po průchodu háčkové jehly z materiálu dochází k transportu šitého díla. Háčková jehla se nyní nachází nad šitým materiálem společně s šicí nití. V tuto dobu je šicí nit zachycena horním chapačem a protažena šitým materiálem. Tím je jeden ruční steh dokončen a stroj pokračuje ve tvorbě dalších stehů stejným způsobem. [8]



Obr. 5: Jehla s háčkem a jedním hrotem

2.2 Stroje s imitací ručního stehu

V dnešní době se zabývá výrobou strojů, které napodobují ruční steh několik firem: Conti Complett, Japsew, Hengtai, Juki a AMF Reece. Tyto firmy nabízejí na trhu své stroje v různých specifikacích, které předurčují jejich použití. V krátkém přehledu bude představeno portfolio těchto výrobců.

2.2.1 Stroje firmy Conti Complett

Conti Complett je italská firma, která byla založena v roce 1963. Jako jedna z prvních přinesla roku 1978 na trh šicí stroj, šijící ručním steh za použití háčkové jehly, jednalo se o model stroje Complett 780. V současné době výrobce nabízí tři modely strojů Conti Complett 781, 782 a 785. Tyto modely se dále rozdělují podle účelu použití. Šicí stroj řady 781 je mechanicky ovládaný model. Řady 782 a 785 jsou již vybaveny elektronickým ovládáním. Na obrázku 6 je vidět stroj Conti Complett 782 s displejem a ovládacími tlačítky.



Obr. 6: Stroj Conti Complett 782

Model 782 je vyráběn ve čtyřech variantách, které předurčují jejich použití:

782 DD / PL – klasické pánské oděvy, dámské „lehké“ oděvy a košile

782 DD / MP – pánské „těžké“ oděvy a dámské oděvy

782 DD / PLX – galanterní, kožené oděvy a zboží

782 DD / MPJ – oděvy z jeansového materiálu

Typ stroje Conti Complett 785, který můžeme vidět na obrázku 7, je nejnovější model, taktéž je vybaven displejem, který je opatřen větším počtem tlačítek pro snadnější ovládání stroje. Na tomto modelu šicího stroje lze v programu nastavit a uložit rozdílnou délku po sobě jdoucích stehů. Maximální počet těchto po sobě jdoucích stehů je 60.



Obr. 7: Stroj Conti Complett 785

Conti Complett 785 je vyráběn ve třech variantách, které rovněž předurčují jejich použití.

785 DD / PL – klasické pánské oděvy, dámské „lehké“ oděvy a košile

785 DD / MP – pánské „těžké“ oděvy a dámské oděvy

785 DD / PLX – galanterní, kožené oděvy a zboží

[4]

2.2.2 Stroje firmy JAPSEW

Další zástupce vyrábějící stroje šijící ručním stehem je firma JAPSEW. Tato firma byla založena v japonské Ósace v roce 1972. V dnešní době vyrábí šicí stroje, řezací stroje, příslušenství k parním, žehlicím zařízením a jiná příslušenství potřebná v textilním průmyslu. Výrobní podnik je situován do čínské Šanghaje. Produkují se zde výrobky na vysoké úrovni, okolo 90 % celkové produkce je určeno na export. Z tohoto důvodu se jim také podařilo v roce 2005 získat certifikát ISO 9001:2000 a značku CE.

Firma JAPSEW vyrábí čtyři modely strojů, které šijí ručním stehem. Jedná se o modelové řady 781, 888, 788, kde je použita háčková jehla, a stroj typu A84-4, sloužící k přišívání knoflíků ručním stehem za pomoci plovoucí jehly. Základní je modelová řada 781, jak lze vidět na obrázku 8. Pro větší upřesnění se k typovému označení 781 ještě přidávají přípony, které označují podtřídou stroje. Jedná se například o použití pohonné jednotky, maximální délku stehu, druh použití stroje na jednotlivé operace atd.

Šicí stroj typu 781 X je vybaven displejem a ovládacími tlačítky jednotlivých funkcí. Na stroji lze naprogramovat a uložit do paměti až 999 různých obšívacích, vyšívacích vzorů.



Obr. 8: Stroj JAPSEW 781

Modelová řada strojů 781 má tyto podtřídy:

781 X - klasické pánské oděvy, dámské oděvy, kabáty, kožené oděvy

781 Y - klasické pánské oděvy, dámské oděvy, kabáty, kožené oděvy

781 H / HH – opasky, jeansové oděvy, kabáty, kožené oděvy

781 E - klasické pánské oděvy, dámské oděvy, kabáty, kožené oděvy

781 M - klasické pánské oděvy, dámské oděvy, kabáty, kožené oděvy

781 T - klasické pánské oděvy, dámské oděvy, kabáty, kožené oděvy

781 CT / CE / CL - klasické pánské oděvy, dámské oděvy, kabáty, kožené oděvy

Pro ještě bližší upřesnění koncepce modelové řady můžeme nahlédnout do tabulky 1. Tato tabulka zobrazuje rychlosti šití stroje, délku stehu, délku šicí niti, velikost šicí jehly, sílu šicí niti atd. V tabulce jsou rovněž uvedeny parametry strojů 888 N a 788 N. Tyto typy strojů jsou levnějšími variantami, které mají jen základní funkce. Jejich konstrukční odlišnosti vidíme na obrázku 9. [5]



Obr. 9: Stroj JAPSEW 788

	Tabulka 1: Technické specifikace strojů JAPSEW											
	Typ stroje											
	781-X	781-Y	781-H	781-HH	781-E	781-M	781-T	781-CT	781-CE	781-CL	888-N	788-N
maximální šicí rychlost [st./min]	400	500	300		500		500	400			200	
maximální otáčky motoru [ot./min]	1000		750		1000		1000				250	
délka stehu [mm]	1 – 7		2 – 6		1 – 7		1 – 7			3 – 10	1 – 8	
max. délka šicí niti [cm]	120		70		100		100	90			80	
typ šicí niti	běžná						běžná					
tloušťka šicí niti No.	15-80	15-80	8-15	1.2-15	15-80		15-80				20-80	
typ šicí jehly	780C		780H		780C		780C					
velikost šicí jehly	No. 14-23 90-160		No. 25 200	No. 28 280	No. 14-23 90-160			No. 18-20 110-125			No. 18-23 110-160	
tlak vzduchu	4 bar		4 bar		4 bar		4 bar		4 bar		4 bar	
váha stroje	270 kg		270kg		270 kg		270 kg		270 kg		170 kg	
použití	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy		jeansové oděvy kožené oděvy		dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy							

2.2.3 Stroje firmy JUKI

Mezi světoznámé výrobce strojů s ručním stehem také patří japonská firma JUKI. Stroje firmy JUKI používají pro strojovou tvorbu ručního stehu plovoucí jehlu. V roce 1953 uvedla společnost na trh svůj první průmyslový šicí stroj. Jejím jediným zástupcem pro obšívání ručním stehem je model stroje FLS-350, který je vidět na obrázku 10. Bohužel se tento model již neprodává a jeho výroba skončila před několika lety, ale je nutné se o tomto stroji také zmínit.



Obr. 10: Stroj JUKI FLS - 350

Šicí stroj typu FLS – 350 pro tvorbu ručního stehu používá plovoucí šicí jehlu, jak bylo již dříve zmíněno. Mezi důležité parametry stroje patří šicí rychlost, která je 400 otáček za minutu, maximální délka stehu 7 mm a maximální délka šicí niti činí 120 cm. Stroj byl vyráběn ve dvou variantách. Varianta FLS – 350 NA je určena pro šití lehké a středně těžké konfekce, zatímco verze FLS – 350 NB je pro těžší konfekci. Nejčastěji nastavované funkce stroje jako rychlost stroje a délky stehů jak na horní tak spodní straně šitého díla, jsou ovládány otočnými ovladači na ovládacím panelu, který je umístěn na hlavě stroje v místě snadného přístupu obsluhy stroje. Rozmístění ovladačů je vidět na obrázku 11.



Obr. 11: Ovládací panel stroje JUKI FLS - 350

Model FLS – 350 jako jeden z mála strojů šijící ručním stehem rovněž dokáže ušít steh, který se nazývá pick stitches. Jde o steh, který na lícové i rubové straně materiálu zanechává pouze velmi krátký steh, lze ho také pojmenovat tečka - tečka. Tento typ stehu je v oblibě u italských výrobců pánských oděvů.

Firma JUKI také vyrábí stroj na přišívání knoflíků na pánské oděvy pomocí ručního stehu. Přišívání knoflíků ručním stehem je velmi prestižní záležitost, která nesmí chybět u žádného kvalitního výrobce pánských oděvů. Jedná se o modely strojů FBS – 340 N a FBS – 346. Na obrázku 12 je stroj FBS – 346 včetně ovládacího panelu, s jehož pomocí je možno snadno a rychle zvolit typ šitého knoflíku nebo daného programu. [6]



Obr. 12: Stroj JUKI FBS - 346

2.2.4 Stroje firmy Hengtai

Dalším zástupcem ve výrobě strojů s ručním stehem používající háčkovou jehlu na asijském kontinentu je firma Hengtai. Tento výrobce šicích strojů je z Číny z města Wenzhou. Podnik byl založen v roce 1995. Pracuje zde okolo 380 pracovníků. V současné době tento podnik vyrábí celou škálu šicích strojů. Z této škály strojů jich sedm šije ručním stehem. Jde o stroje GL-780, GL-781, GL-788, GL-791, GL-798, GL-798A určené k šití ručním stehem jako dekorace na textilních a kožených výrobcích. Mezi první stroje, které začala firma Hengtai vyrábět je stroj GL – 780, který je na obrázku 13.



Obr. 13: Stroj Hengtai - 780

Tento model jakož i modely GL – 781 a GL – 791 mají mechanické nastavování délky stehů. Jedná se o starší základní stroje, které připomínají svou konstrukcí stroje od firem Conti Complet a JAPSEW. S nástupem doby, kdy trh zaplnily elektronicky ovládané šicí stroje, začala firma Hengtai vyrábět stroje řízené elektronicky s pomocí nejprve běžného displeje a posléze grafického dotekového displeje. Na obrázku 14 je vidět model stroje GL – 798 A s tímto grafickým dotekovým displejem. Pro snadnější rozeznání rozdílů jednotlivých strojů lze nahlédnout do tabulky 2, kde jsou uvedeny základní parametry jednotlivých strojů.



Obr. 14: Stroj Hengtai GL – 798A

Na šicím stroji typu GL - 798 s ovládacím displejem a tlačítky funkcí je možno nastavit 64 programů pro šití různých délek po sobě jdoucích stehů. Nejmodernější šicí stroj typu GL - 798 A s grafickým dotekovým displejem nabízí možnost nastavení a uložení do paměti 1000 programů s rozdílnými délkami stehů. Velkou zajímavostí, kterou tento typ stroje nabízí, je možnost šití ornamentálního stehu. Při zvolení funkce ornamentální steh můžeme sledovat různé délky stehů, které jsou náhodně šity. Tím vzniká dojem skutečného ručního šití s nedodržováním konstantní délky stehů.

Jelikož v dnešní době jsou spíše preferovány malé podniky, firma Hengtai nabízí ve svém výrobním programu ekonomický stroj GL – 788 B, který je odlišné konstrukce a pouze se základními funkcemi. Tento model je na obrázku 15.



Obr. 15: Stroj Hengtai GL – 788

Z dřívějšího nedostatku výrobců strojů přišívajících knoflíky ručním stehem vyrábí firma Hengtai stroj HT – 07. Tento stroj, který je na obrázku 16, přišívá knoflíky ručním stehem za pomoci plovoucí jehly. Jedná se o stejný princip jako u stroje JUKI FBS – 346, JAPSEW A84-4 a strojů AMF Reece. Model HT – 07 je elektronicky řízený šicí stroj ovládaný pomocí grafického dotekového displeje. Na tomto stroji lze přišívat různé typy knoflíků s libovolným počtem otvorů. [7]



Obr. 16: Stroj Hengtai HT - 07

Tabulka 2: Technické specifikace strojů Hengtai						
Typ stroje						
	GL - 780	GL - 781	GL - 791	GL - 798	GL – 798A	GL – 788B
maximální šicí rychlost [st./min]	500	500	500	500	500	320
délka stehu [mm]	0,5 – 6	0,5 – 6	0,5 - 6	0,5 - 6	0,5 - 6	0,5 - 6
max. délka šicí niti [cm]	90	90	100	120	120	90
typ šicí niti	běžná	běžná	běžná	běžná	běžná	speciální
typ šicí jehly	780C	780C	780C	780C	780C	780C
velikost šicí jehly	No. 16 - 23	No. 16 - 23	No. 16 - 23	No. 16 - 23	No. 16 - 23	No. 16 - 23
tlak vzduchu	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	
napájení	220/380 V 50 Hz	220/380 V 50 Hz	220/380 V 50 Hz	220/380 V 50 Hz	220/380 V 50 Hz	220/380 V 50 Hz
váha stroje	170 kg	170 kg	170 kg	170 kg	170 kg	110 kg
použití	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy

2.2.5 Stroje firmy AMF Reece

Jako poslední zástupce, který vyrábí šicí stroje šijící ručním stehem je americká firma AMF Reece. V roce 1930 se zrodil jeden z prvních průmyslových strojů šijící ručním stehem. Tento stroj pracoval s jehlou, která měla ouško uprostřed jehly a hroty na obou koncích, takzvaná plovoucí jehla. Stroj vypadal přibližně jako na obrázku 17. Na stroji byli dvě robustní jehelní tyče, které ve svých útrobách obsahovali mechanismus pro zachycení a držení plovoucí jehly.



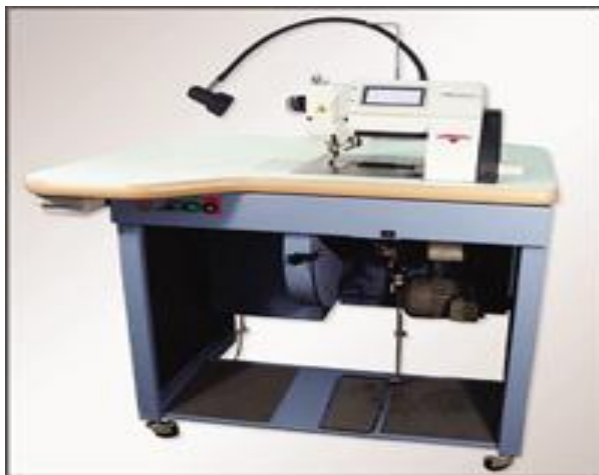
Obr. 17: První stroj s ručním stehem firmy AMF Reece

Firma AMF Reece se neustále zabývala zdokonalováním a vývoje dalších strojů s ručním stehem, až v roce 1960 vydala na trh stroj na přišívání knoflíků pomocí ručního stehu. Jednalo se o stroj MK 80, který je na obrázku 18.



Obr. 18: Stroj AMF Reece MK 80

Postupem času se na trh dostalo několik typů strojů, které šijí ručním stehem. Jednalo se o modely 70 – 52, 59 – 83, DECO, DECO 2000 a v současnosti firma AMF Reece vyrábí stroj DECO 2000 ATT. Jedná se o elektronicky řízený stroj ovládaný pomocí grafického dotekového displeje, tento stroj je na obrázku 19.



Obr. 19: Stroj AMF Reece DECO 2000 ATT

Nebylo zapomenuto ani na stroj sloužící k přišívání knoflíků. Po modelech strojů 84 – 4 a EBS přišel na trh stroj EBS Mark II, který je na obrázku 20. Stroj je plně automatický s elektronicky řízeným systémem, který je ovládán přes barevný grafický dotykový displej.



Obr. 20: Stroj AMF Reece EBS Mark II

Stručný popis šicího stroje DECO 2000

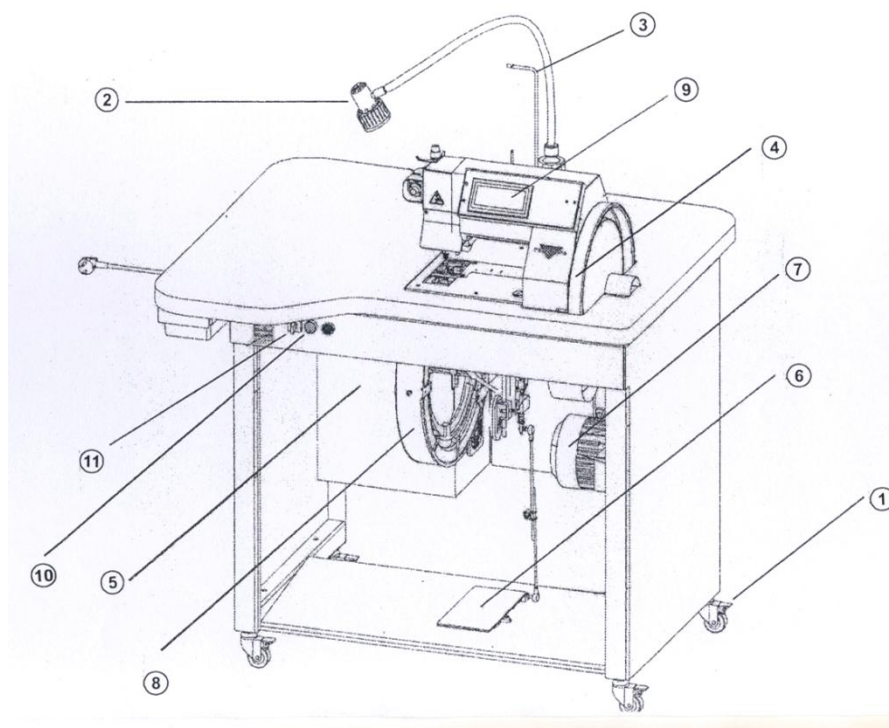
Šicí stroj DECO 2000 je vybaven mikroprocesorem a grafickým dotykovým displejem. Na grafickém dotykovém displeji jsou pro větší srozumitelnost znázorněny ikony jednotlivých funkcí a parametrů, není zde tvořena jazyková bariéra. Maximální šicí rychlost stroje 500 stehů za minutu je u stroje šijícího ručním stehem 10 x produktivnější než při ručním šití. U všech typů stehů mohou být jejich délkové hodnoty převráceny a to při jakékoli rychlosti, čímž se dále zvyšuje produktivita.

V současné době je stroj DECO 2000 vyráběn ve dvou variantách. Varianta DECO 2000 ATT je s automatickým odstřihem šicí nití. Typy stehů, které je možno šít na tomto stroji jsou sedlový steh a krátký, dlouhý steh. Druhá varianta je typ DECO 2000 with Bender Plate. Na tomto modelu mimo dříve zmíněných dvou typů stehů, sedlový a krátký, dlouhý steh je možno šít typ stehu Pick – Stitch (tečka - tečka) to znamená, že na lícni i rubové straně šitého materiálu jsou pouze velmi krátké stehy podobající se tečce. Tyto typy stehů je možno vidět na obrázku 25.

Tabulka 3: Technické specifikace strojů AMF Reece		
	Typ stroje	
	DECO 2000 ATT	DECO 2000 with B P
maximální rychlost šití	500 st / min	
délka stehu	0,1 – 6,3 mm	
max. délka šicí nití	běžná nit 90 cm	
	speciální nit 120 cm	
typ jehly	59 – 83 – 1032 B1	
velikost jehly	No. 26, 28, 36, 38, 49	
napájení	230 V, 50/60 Hz	
váha stroje	250 kg	
použití	dámské oděvy pánské oděvy kabáty kožené oděvy	dámské oděvy pánské oděvy kabáty

Na stroji je možno nastavit a uložit do paměti 4 programy s deseti stehy a jejich různou délkou. Standardní program pro neustále se opakující se délku stehu je v programu pod názvem standard stitch. [8]

Popis jednotlivých částí stroje:



Obr. 21: Základní popis stroje DECO 2000

- 1 ... transportní kola
- 2 ... osvětlení
- 3 ... nit'ový stojánek
- 4 ... ruční kolo
- 5 ... elektro - skříň
- 6 ... ovládací pedál
- 7 ... asynchronní motor
- 8 ... kryt
- 9 ... ovládací displej
- 10 ... spouštěč motoru
- 11 ... hlavní vypínač

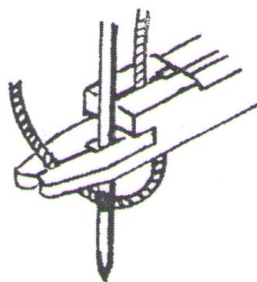
2.3 Strojová tvorba ručního stehu na stroji od firmy AMF Reece

Již dříve byl zmíněn základní popis strojové tvorby ručního stehu za pomoci plovoucí jehly. V této části je pozornost věnována detailnímu popisu této strojové tvorby ručního stehu na stroji od firmy AMF Reece. Tento popis vychází z vlastních zkušeností se stroji AMF Reece a videa, které bylo natočeno za pomoci rychlokamery. K dispozici máme čtyři snímky, které jsou součástí přílohy bakalářské práce.

Na začátku je třeba podotknout, že budeme provádět strojovou tvorbu ručního stehu s šicí nití, která je předstřížena na délku maximálně 120 cm. Šicí nit provlékneme jedním koncem přes ouško, které je uprostřed jehly z levé strany na stranu pravou. Tento kratší konec nití na začátku šití je nutno přidršet prsty, aby nedošlo k vyvlečení nití z ouška jehly.

Horní jehelní tyč s jehlou se začne pohybovat směrem dolů. Po propíchnutí materiálu jehlou se tato jehla zasune do spodní jehelní tyče, která se nachází ve své horní úvratí. Po dosažení dolní úvratí horní jehelní tyče dojde k uvolnění mechanismu, který svírá jehlu v jehelní tyči. Spodní jehelní tyč se začne pohybovat směrem dolů, přičemž se aktivuje mechanismus sevření jehly. Jehla se kompletně protáhne přes šitý materiál a společně se spodní jehelní tyčí se pohybuje směrem dolů do dolní úvratí.

Po dosažení dolní úvratí se spodní jehelní tyč začíná pohybovat směrem vzhůru do polohy, ve které bude čekat na chapač, jenž zachytí smyčku. Tuto polohu budeme nazývat poloha pracovní. Ve vzdálenosti 1 mm před pracovní polohou spodní jehelní tyče dochází k sevření kleští, takzvaných prstů, které pomáhají držet smyčku ve správné poloze a rovněž zabezpečují polohu jehly v průběhu zachycení smyčky chapačem. Tyto prsty jsou vidět na obrázku 22.



Obr. 22: Pomocné prsty

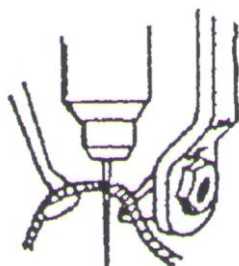
Při úplném zavření těchto prstů se nachází hrot spodního chapače ve vzdálenosti 4 mm od podélné osy jehly. Jakmile spodní chapač zachytí smyčku a pokračuje dále ve svém pohybu po kruhové dráze, v ten okamžik levá patka, která se pohybuje (budeme ji nazývat krácející patka) klesne dolů na spodní ponorný podavač a sevře materiál. Po úplném sevření materiálu se pravá pevná přitlačná patka začne zvedat vzhůru od stehové desky, uvolňuje šitý materiál a levá pohyblivá patka posunuje šité dílo. Pohyb materiálu neboli transport probíhá do doby, než se prsty držící jehlu začnou otevírat. V průběhu otevírání prstů pravá pevná přitlačná patka dosedne na šitý materiál a přitiskne ho ke stehové desce. Levá krácející patka se po dosednutí pravé pevné přitlačné patky začne zvedat vzhůru a pomocí prstu, který je pod pružinou posune levou krácející patku směrem dopředu k obsluze stroje. Tím je systém transportu šitého materiálu dokončen. Tyto přitlačné patky jsou znázorněny na obrázku 23. V průběhu transportu spodní chapač svým pohybem protahuje celou délku niti přes šitý materiál na jeho spodní stranu. Šicí nit je po celou dobu od zachycení hrotem chapače vtahována do drážky bronzového kola, kde je uschována pro šití následujícího stehu.



Obr. 23: Pevná přitlačná a krácející patka

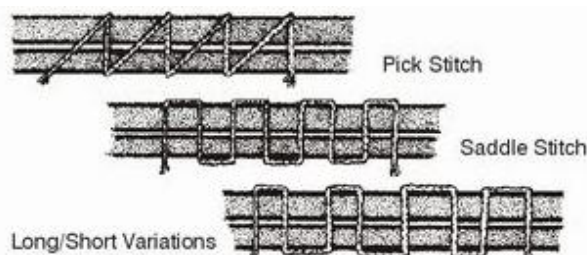
Před celkovým otevřením prstů se spodní jehelní tyč začne pohybovat směrem vzhůru za své pracovní polohy. Jehla prochází materiálem a zasouvá se do horní jehelní tyče, která je ve své dolní úvrati. Jakmile spodní jehelní tyč dosáhne horní úvrati, uvolní se mechanismus upevňující jehlu. Horní jehelní tyč se začne pohybovat směrem vzhůru. Po dosažení horní úvrati pokračuje jehelní tyč ve svém pohybu směrem dolů. Ve vzdálenosti 2 mm před pracovní polohou horní jehelní tyče, pravý pomocný horní chapač zachytí nit. Tento pomocný chapač zabraňuje niti, aby se obtočila kolem šicí

jehly a nedošlo k nežádoucímu zachycení levým horním chapačem a následnému přetrhnutí niti. Levý horní chapač v době zastavení horní jehelní tyče v pracovní poloze nabírá nit. Současně dochází k dosednutí krácející patky a následnému uvolnění pevné přitlačné patky. Horní levý chapač dále pokračuje do své zadní polohy, přičemž částečně protáhne nit šitým materiálem. Funkci horních chapačů můžeme vidět na obrázku 24.



Obr. 24: Horní chapače

V průběhu tohoto pohybu probíhá transport šitého materiálu. Jakmile levý horní chapač dosáhne své nejzazší zadní polohy je transport šitého materiálu ukončen a pevná přitlačná patka přitiskne materiál ke stehové desce, krácející patka se zvedne vzhůru a začíná se přesouvat směrem dopředu. V ten okamžik se horní jehelní tyč začne pohybovat směrem dolů do své dolní úvrati. Jakmile je hrot jehly na úrovni stehové desky, začne se levý horní chapač pohybovat směrem dopředu a uvolňuje nit pro vytvoření smyčky. Jehla prochází šitým materiálem a zasunuje se do spodní jehelní tyče. Po dosažení dolní úvrati horní jehelní tyče se uvolní mechanismus držení jehly. Spodní jehelní tyč se společně s jehlou začne pohybovat směrem do své dolní úvrati a dále pak do své pracovní polohy. Prsty sevrou jehlu a chapač zachytí smyčku, s kterou pak dále pokračuje po své kruhové dráze, přičemž protahuje zbytek šicí niti přes šitý materiál a okolo horního levého chapače. Nit se kompletně protáhne a tím je ukončen steh. Kompletní steh tvoří ušitý horní a dolní steh, jak je vidět na obrázku 25. [8]



Obr. 25: Ruční steh

3. NÁVRH RACIONALIZACE STROJE PRO TVORBU RUČNÍHO STEHU DECO 2000

V rámci racionalizace stroje DECO 2000 ATT pro tvorbu ručního stehu bylo navrhnuo nahradit, zdokonalit a provést tyto úpravy:

- nahrazení řídicího systému (rychlost, displej, zastavování, program pro displej)
- zdokonalení tvorby stehů (změna nití, různé materiály)
- odstranění nadměrné hlučnosti a vibrací stroje (hlavní vačka)
- úprava přídatných zařízení (nový vodič, navlékač šicí niti, nitový stojánek, osvětlení pracovní plochy, pozice a množství tlačítek funkcí)
- úpravy usnadňující manipulaci stroje (transportní kolečka)

3.1 Nahrazení řídicího systému

Stávající řídicí systém používaný na stroji DECO 2000 je nedostačující a nerentabilní. Je vyráběn přímo v podniku AMF Reece z nakupovaných součástí od různých dodavatelů. Šicí mechanismus je poháněn asynchronním motorem od firmy Siemens, řídicí blok PLC, který je na obrázku 26 a ovládací jednotka šicího motoru jsou od firmy Mitsubishi, napájecí jednotka je skládána v podniku AMF Reece z různých komponentů a krokový motor s ovládací jednotkou sloužící k nastavování délky stehu jsou od firmy Microcon. Již v tomto byl spatřen nedostatek z důvodu dodávek jednotlivých komponentů od dodavatelů. Při nedodržení dodacích podmínek některého z dodavatelů dochází ke zdržení nebo dokonce zastavení celé výroby stroje. V dnešních nelehkých podmínkách je tento stav velmi nebezpečný. Při nedodržení dodacího termínu zpravidla zákazník požaduje snížení prodejní ceny, platbu penále za nedodržení termínu nebo odstoupí od smlouvy. Podniku tak vzniká ztráta, která může přivodit i jeho úpadek.



Obr. 26: PLC Mitsubishi

Při vlastní výrobě řídicího systému je rovněž nezbytné zaměstnat pracovníky s potřebnou odbornou kvalifikací pro výrobu a konstrukci elektronického řídicího systému, což přináší vyšší náklady na výrobu stroje.

Mnohdy dochází k ukončení výroby některých elektronických součástí, které jsou nezbytné pro výrobu řídicího systému. V tomto případě je nutné hledat daný komponent od jiného výrobce, který je na trhu. Ve většině případů však nelze nalézt zcela shodný komponent a v této situaci nastává čas pro improvizaci. Některé části elektronického řídicího systému se musí přestavět z důvodu nahrazení starého novým elektronickým dílem.

V dnešní době je výhodnější nakupovat kompletní elektronické řídicí systémy od firem, které se na jejich výrobu a vývoj specializují. Ve většině případů tyto firmy dodávají řídicí systémy upravené speciálně podle požadavků daného zákazníka. Je také nesmírně důležité zmínit tu výhodu, že pokud dojde k vývoji novějšího systému u této specializované firmy, jsou nový řídicí systém a starý řídicí systém zcela kompatibilní a nedochází k nutnosti upravovat či zcela přepracovávat koncepci přístroje nebo systému, pro které jsou používány. Odpadá zde také otázka, kdo bude zabezpečovat servis těchto řídicích systémů. Většina firem nabízí tu skutečnost, že i po ukončení výroby daného systému má na skladě díly pro jeho opravu i několik let, popřípadě náhradní řídicí systém.

Bylo navrženo nahradit stávající elektronický řídicí systém, který se skládá z mnoha nakupovaných komponentů, novým elektronickým řídicím systémem od

německé firmy Efka. Samozřejmě i zde se naskýtá otázka ohledně termínů dodávek řídicího systému. Je ověřené, že firma Efka své závazky plní včas a na případné výluky v dodávkách, jak řídicích systémů nebo motorů a grafických dotekových displejů, oznamuje svým odběratelům ve velkém předstihu. V krizových situacích vždy vychází svým zákazníkům vstříc.

Navrhovaný nový řídicí systém by vyřešil několik ne zcela správně fungujících funkcí. Jedná se především o funkce, které jsou postupně v této práci představeny:

- plynulé nastavování rychlosti šití
- grafický dotekový displej a velikost ovládacích tlačítek daných funkcí a parametrů
- konzistentní základní pozice (zastavovací poloha)
- program (vzhled a rozvržení jednotlivých obrazovek na displeji)

Nově navrhovaný řídicí systém Efka typu AB425S zcela vyhovuje daným požadavkům potřeb šicího stroje DECO 2000. Všechna technická data tohoto řídicího systému je možno prostudovat v letáku, který se nachází v příloze této práce. Jen pro základní informaci si uvedme některá technická data:

- | | |
|----|--|
| 28 | signálních vstupů pro senzory a snímače typu NPN a PNP |
| 2 | analogové vstupy 0 – 5 V |
| 2 | analogové výstupy DAC 0 – 10 V |
| 29 | spínacích výstupů do 6,5 A |

Velkou výhodou nově navrhovaného řídicího systému je možnost připojení přes USB. Toto připojení přes USB je možno používat v případě potřeby instalace nového softwaru nebo ovládacích parametrů. Není důvod se obávat o ukončení výroby řídicích systémů od firmy Efka. Firma Efka dodává tyto systémy nejen pro výrobce šicích strojů, ale také pro jiné průmyslové výroby, ve kterých je potřebný elektronický řídicí systém.

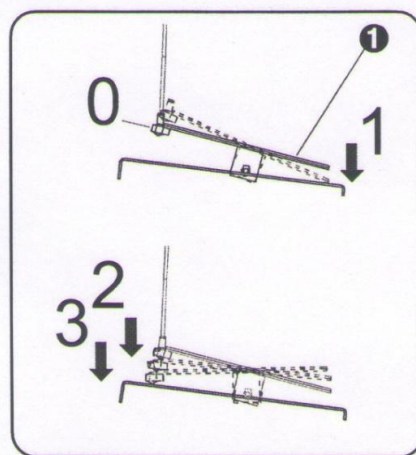
[9]

Firma Efka nabízí současně s řídicím systémem také možnost zakoupení sady pro programování elektronického řídicího systému. Tato sada se jmenuje PLC Programing Tool C200. Jedná se o balíček obsahující programový editor, speciální propojovací kabel a nástroje potřebné ke snadnému programování elektronického řídicího systému. Na přiloženém CD se nachází programový editor UltraEdit-32, C200 Compiler, Compailer manuál v PDF a příklady programů. Tento speciální program pracuje na podobném principu jako programovací jazyk Pascal. Je možno si před uložením nebo přehráním nového softwaru do řídicího systému vyzkoušet jeho správnou funkci na stroji. Program C200 pracuje na všech 32-bitových platformách systému Windows. V případě velkých nejasností jak ovládat tento program, firma Efka pořádá dvakrát ročně školení speciálně zaměřené na programování pomocí C200.

Pokud však dojde k drobným nejasnostem v programování, lze se kdykoliv obrátit na tým specialistů zabývajících se programováním elektronických řídicích systémů firmy Efka. Informační letáky o programovacím setu jsou součástí přílohy.

3.2 Plynulé nastavování rychlosti šití

V současné době za použití stávajícího elektronického řídicího systému není možno v průběhu šití na stroji plynule měnit rychlost šití dle potřeby. Neumožňuje to jak řídicí systém, tak konstrukční řešení ovládacího pedálu. Je možné pouze nastavit na ovládacím displeji stroje maximální rychlost šití. To znamená, že není možno pomocí ovládacího pedálu ovládat šicí rychlost stroje v určeném rozsahu. Ovládací pedál stroje má čtyři polohy jak je vidět na obrázku 27. Poloha **0** je základní, stroj nepracuje. První poloha **1** je poloha pro uvedení stroje do základní výchozí pozice. Poloha **2** je snížená rychlost, která je nastavena v řídicím systému a je neměnná. Poloha **3** je maximální rychlost šití, která je nastavitelná na ovládacím panelu stroje.



Obr. 27: Ovládací pedál

V elektronickém řídicím systému je použit pro ovládání motoru frekvenční měnič, obrázek 28.



Obr. 28: Frekvenční měnič

Tento frekvenční měnič má možnost nastavení pouze pěti různých stupňů rychlosti. Tyto rychlosti jsou v parametrech frekvenčního měniče pod označením **S1, S2, S3, S4, S5**. Rozsah šicí rychlosti, který lze nastavit na ovládacím displeji stroje je od 150 do 500 otáček za minutu, rozdíl rychlostí tedy činí 350 otáček za minutu. Velikost kroku při nastavování maximální šicí rychlosti je 10 otáček za minutu. Z toho vyplývá, že na ovládacím displeji stroje by mělo být možné nastavit 35 maximálních rychlostí otáček za minutu. To je možno jen na ovládacím displeji. Jak je již dříve zmíněno, frekvenční měnič má pouze pět různých rychlostí. Nyní nastává otázka jak synchronizovat ovládací displej s 35 rychlostmi a frekvenčním měnič s 5 rychlostmi?

Firma AMF Reece to vyřešila tak, že podělila 35 rychlostí na ovládacím displeji do 5 rychlostí frekvenčního měniče. To znamená, že pokud měníme šicí rychlost stroje na ovládacím displeji v rozsahu 150 až 210 otáček za minutu, skutečná šicí rychlost stroje se nemění. Pro rychlost **S1** na frekvenčním měniči je rozsah šicí rychlosti na ovládacím displeji od 150 do 210, pro **S2** od 220 do 280, pro **S3** od 290 do 350, pro **S4** od 360 do 430 a pro **S5** od 440 do 500 otáček za minutu. Skutečné šicí rychlosti stroje jsou nastaveny na tyto hodnoty:

$$\mathbf{S1} = 180 \text{ ot / min}$$

$$\mathbf{S2} = 250 \text{ ot / min}$$

$$\mathbf{S3} = 320 \text{ ot / min}$$

$$\mathbf{S4} = 390 \text{ ot / min}$$

$$\mathbf{S5} = 470 \text{ ot / min}$$

Tato skutečnost uvádí obsluhu stroje v omyl ohledně nastavené maximální šicí rychlosti stroje.

Opět je potřeba podotknout, že stroj je ovládán pedálem pouze se dvěma polohami šicí rychlosti, minimální a maximální šicí rychlost. Obsluha šicího stroje proto nemá možnost plynule ovládat šicí rychlost stroje v průběhu šití. Tato funkce je zapotřebí zejména při lomeném šití, kde musí mít operátor zvýšenou kontrolu nad šicí rychlostí, aby nedošlo k nepřesnému šití nebo dokonce k poškození šitého díla.

Nově navrhovaný modernější řídicí systém má plynule nastavitelnou rychlost šití, kterou lze měnit pouhou silou sešlápnutí pedálu, jakým tlakem působí obsluha na ovládací pedál stroje, tím se snižuje nebo zvyšuje šicí rychlost stroje. Ovládací pedál nového řídicího systému je na obrázku 29. Tento pedál obsahuje rovněž 4 polohy určené pro ovládání šicího stroje. Jedna poloha stroje je určena pro zvedání přítlačné patky, které je v současné době prováděno pomocí kolenní páky za pomoci obsluhy stroje, takovéto ovládání přítlačné patky je zcela nevyhovující hlavně ze zdravotního hlediska. Při častém používání kolenní páky dochází u obsluhy stroje k velkému namáhání kyčelního kloubu, které ve většině případů vede i k jeho vážným onemocněním. Druhá poloha slouží k uvedení stroje do základní polohy pro ukončení šití. Velmi důležitá je třetí poloha ovládacího pedálu, ovládá plynule rychlost šicího

stroje. Poslední čtvrtá poloha je základní poloha pedálu, stroj je v klidovém stavu. Nově navrhovaný elektronický řídicí systém také samozřejmě obsahuje parametr určující maximální hranici šicí rychlosti stroje na plné sešlápnutí ovládacího pedálu, tento parametr je možno ovládat pouze po vložení servisního kódu. To znamená, že si tento parametr nemůže měnit obsluha stroje podle svého uvážení. Tento parametr je samozřejmě možno nastavovat na nově navrhovaném grafickém dotekovém displeji.



Obr. 29: Pedál Efka

3.3 Grafický dotekový displej

V současné době je stroj DECO 2000 osazen dotekovým grafickým displejem od firmy Mitsubishi, který je na obrázku 30. Tento typ grafického displeje je jednobarevný o velikosti 117 x 42 mm. Tato velikost není zcela vhodná pro umístění všech potřebných ovládacích funkcí na displeji. Hlavně velikost ovládacích polí těchto funkcí. Mnohdy obsluha stroje při změně nebo aktivaci některé z funkcí z důvodu malé velikosti ovládacích tlačítek aktivuje některou jinou, nechtěnou funkci a je nucena se opět vracet na základní, výchozí obrazovku a poté se opět pokoušet změnit chtěný parametr nebo funkci.



Obr. 30: Displej Mitsubishi

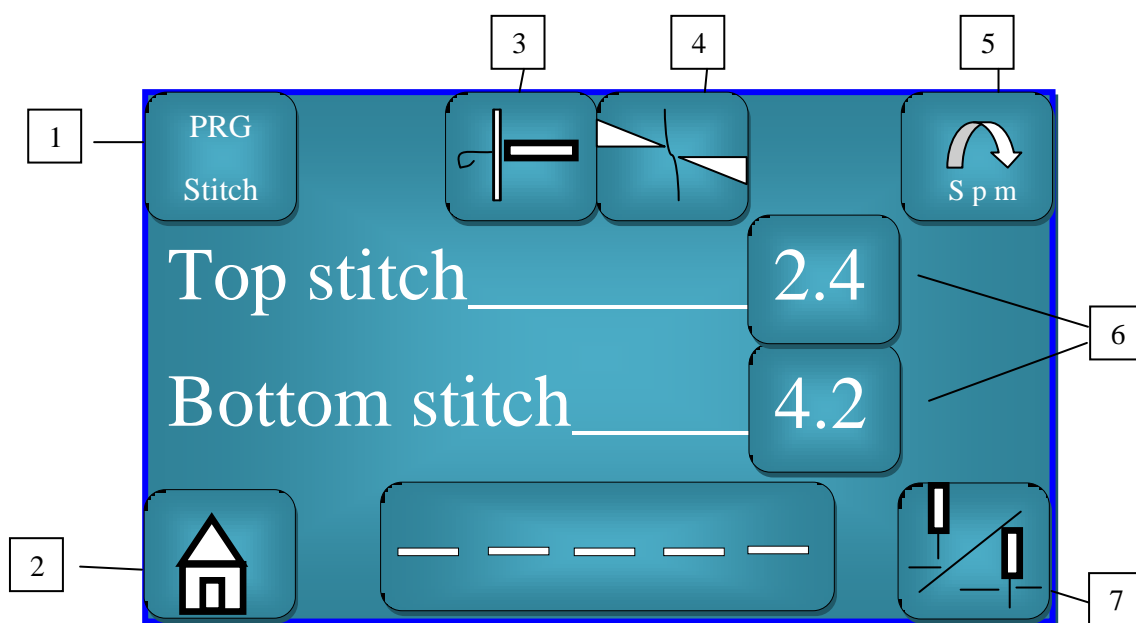
Proto byl navrhnut pro instalaci nový grafický dotykový displej, který je taktéž jednobarevný. Tento grafický dotykový displej je od firmy Efka a má typové označení V 900. Není zapotřebí používat vícebarevné dotekové displeje, jak je to u jiných výrobců šicích strojů. Více barev odpoutává pozornost obsluhy od prováděné operace a tím zpomaluje průběh operace nebo dokonce zapříčiňuje zhoršení kvality šití. Nově použitý grafický dotekový displej nenabízí větší velikost obrazovky a možnost vytvořit si vlastní velikost a množství ovládacích tlačítek funkcí a parametrů. Stejně jako u nově navrhovaného řídicího systému i nově navrhovaný grafický dotekový displej obsahuje konektor USB pro snadnou obsluhu a údržbu. Tento grafický dotekový displej Efka V 900 má rozměry obrazovky 120 x 70 mm a je znázorněn na obrázku 31. [9]



Obr. 31: Displej Efka

Program pro vzhled a rozvržení jednotlivých obrazovek na grafickém dotekovém displeji

Z dlouhodobého výzkumu a sledování používání jednotlivých funkcí a parametrů vyšel pokus vytvořit návrh obrazovky s ovládacími tlačítky funkcí a parametrů. Nejčastěji se používají parametry na změnu délky stehu na lícové a rubové straně. Velmi často dochází také k potřebě ušití kratšího stehu, než je předvolen a z tohoto důvodu je na snaze doplnit tuto funkci, mohlo by se jednat například o polovinu předvolené délky stehu. S touto funkcí by bylo mnohem jednodušší pro obsluhu šití dílů s lomeným šitím. Návrh tohoto displeje je na obrázku 32.



Obr. 32: Návrh nového displeje

- 1- Vstup do nastavování stehů
- 2- Tlačítko domácí pozice
- 3- Aktivace navlékače
- 4- Aktivace odstříhu
- 5- Tlačítko pro nastavení max. rychlosti
- 6- Tlačítka pro nastavení délky stehů
- 7- Tlačítko polohy šicí jehly

S určitostí můžeme říci, že příliš velké množství informačních zdrojů zobrazujících se na displeji zapříčiňuje rozptylování obsluhy, což má za následek zhoršení kvality šití. Dle osobního názoru je velice důležité, aby displej společně s programem stroje byly co nejjednodušší, srozumitelné a komfortní pro obsluhu. Použití ikon na ovládacím displeji stroje je srozumitelnější než psaný text. Většinou nastává problém s jazykovou bariérou.

3.4 Základní poloha (zastavovací pozice)

Velmi důležitou, takřka stěžejní částí správné funkce šicího stroje s automatickými nebo poloautomatickými prvky je konstantní základní poloha. Základní poloha se často také nazývá zastavovací pozice. Tato pozice velkou měrou ovlivňuje používání šicího stroje. Pokud tato pozice není konstantní, je bezpředmětné instalovat na šicí stroj jakékoliv přídavné systémy a zařízení. Zejména automatické nebo poloautomatické systémy jako je například systém automatického navlékání šicí niti do šicí jehly. Jakákoliv nepřesnost v základní pozici by znamenala poškození daného systému nebo šicího stroje.

Jak bylo již dříve zmíněno, na stroji je pro pohon šicího mechanismu stroje použit indukční motor s frekvenčním měničem a jeho zastavovací polohy určují dva senzory. Jeden na polohu, kdy je jehla zabodnuta v materiálu a je možno při zvednutí kráčející přítlačné patky pomocí kolenní páky jednoduše otočit šitý materiál a tím vytvořit lomené šití. Druhý senzor slouží k zastavení šicího stroje v základní pozici. Tento princip není příliš dokonalý. Nepřesnost v zastavování může činit až 10 stupňů, čímž se stává zcela nevhodným pro použití na stroj s poloautomatickými a automatickými systémy a funkcemi.

Při použití nového elektronického řídicího systému a motoru určeného pro pohon šicího mechanismu stroje může dojít k nepřesnostem při zastavování stroje v základní pozici pouze 2. stupně. Nově použitý motor pro pohon šicího stroje je zcela odlišné konstrukce než současně používaný indukční motor. Motor nově navrhovaného elektronického řídicího systému je na obrázku 33. Tento nový typ motoru obsahuje takzvaný Encoder. Encoder je ve své podstatě systém, který informuje elektronický

řídící systém o důležitých informacích. Jako jsou například otáčky motoru, směr otáčení, současná poloha rotoru, velikost akcelerace, velikost brzdící síly a další. Důležitým hlediskem je i vyšší výkon motoru 1800 W a maximální krouticí moment 8 Nm. Současně používaný indukční motor má výkon pouze 370 W. [9]

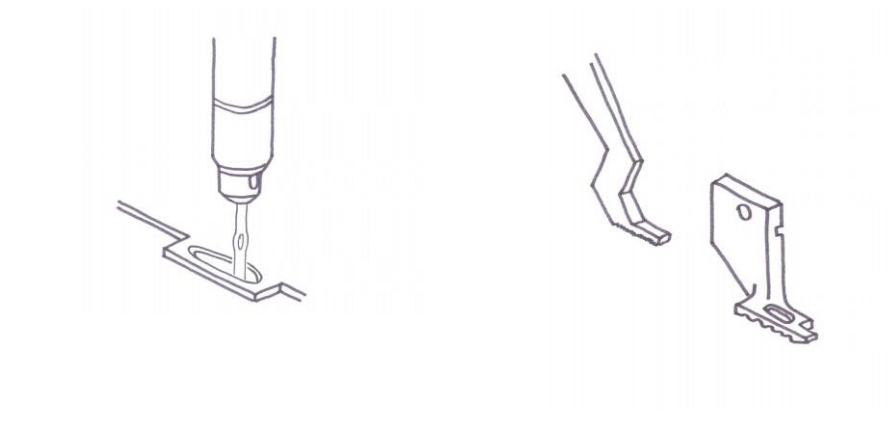


Obr. 33: Motor Efka DC 1550

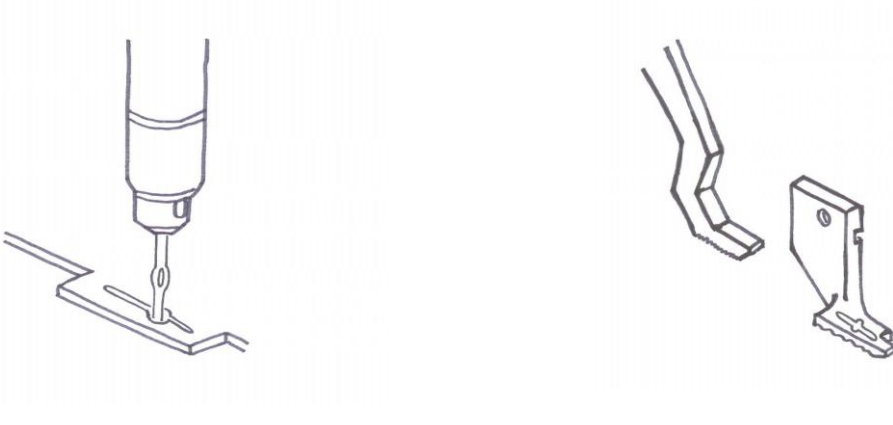
3.5 Zdokonalení tvorby stehů

V dnešní době, kdy je nesmírně důležitá kvalita šití se musíme tímto problémem důkladně zabývat. Výrobci oděvů, kteří chtějí prosperovat a udržet se na trhu, musí vyrábět své výrobky ve vysoké kvalitě a neustále obměňovat modely, vzory a materiály. Asijský trh s nimi v tomto směru nemůže konkurovat, a proto je potřebné zkvalitnit a stabilizovat kvalitu šití na různé druhy materiálů a používaných šicích nití.

V rámci zdokonalení tvorby stehů je věnována pozornost nejprve úpravě stehové desky, která již dlouhou dobu neprošla úpravami a není příliš vhodná pro tvorbu kvalitních stehů. Na současné stehové desce (obrázek 34) lze uskutečnit úpravu otvoru pro jehlu. Otvor lze zmenšit z původního velkého oválného tvaru na kruhový otvor na velikost jehly s výřezy v podélné ose šití. S kruhovým otvorem a výřezy ve stehové desce dochází k lepšímu vytváření smyčky pro zachycení chapače okolo šicí jehly. Při průchodu stehovou deskou je méně prostoru, což je výhodnější z důvodu nemožnosti přetáčení, obtáčení šicí nití kolem jehly. Kladení stehů s touto stehovou deskou je také dokonalejší. Návrh této nové verze stehové desky je na obrázku 35.



Obr. 34: Stávající verze stehové desky a krácejících patek



Obr. 35: Nová verze stehové desky a podávacích krácejících patek

Při úpravě stehové desky se dá rovněž uskutečnit úprava přitlačných krácejících patek. Jejich nově navrhnutý tvar je vidět rovněž na obrázku 35, společně se stehovou deskou. Oproti současnému provedení přitlačných krácejících patek je nové provedení širší pro lepší transport materiálu. S použitím současného provedení krácejících patek dochází k prokluzu šitého materiálu a neregulárnímu podávání a délky stehu. Lze navrhnout větší šíři jak pravé přitlačné, tak levé krácející patky. Dále úpravu pravé přitlačné patky v místě, kde prochází jehla s nití. Zde je možno také pozměnit velikost otvoru stejně jako u stehové desky. Tento rozdíl v porovnání s obrázkem 34.

Další návrh úpravy pro zdokonalení tvorby stehů je proveden na šicím mechanismu, přesněji řečeno na horním a spodním chapači. Hlavní část úpravy, která by byla navržena, je optimalizace dráhy horního chapače. Po zhlédnutí videa, které bylo v minulosti natočeno pomocí rychlokamery, je zřetelně vidět, že dráha horního chapače

je nedokonalá. Pro zdokonalení pohybu chapače by bylo třeba upravit tvar vačky, která určuje pohyb horního chapače. Dráha by byla upravena tak, že horní chapač nekoná pohyb po tak dlouhé dráze směrem vzad společně s nití. Dostačuje pouze pohyb pro navolnění nitě a následné vytvoření smyčky. Je nesmírně důležité, aby nedošlo k přílišnému navolnění a následnému průvěsu šicí nití. Šicí nit v průběhu navolnění musí být neustále pod kontrolou horního chapače. V době, kdy spodní chapač nabírá smyčku a začíná protahovat šicí nit skrz šitý materiál je horní chapač v poloze co nejblíže horní jehelní tyči.

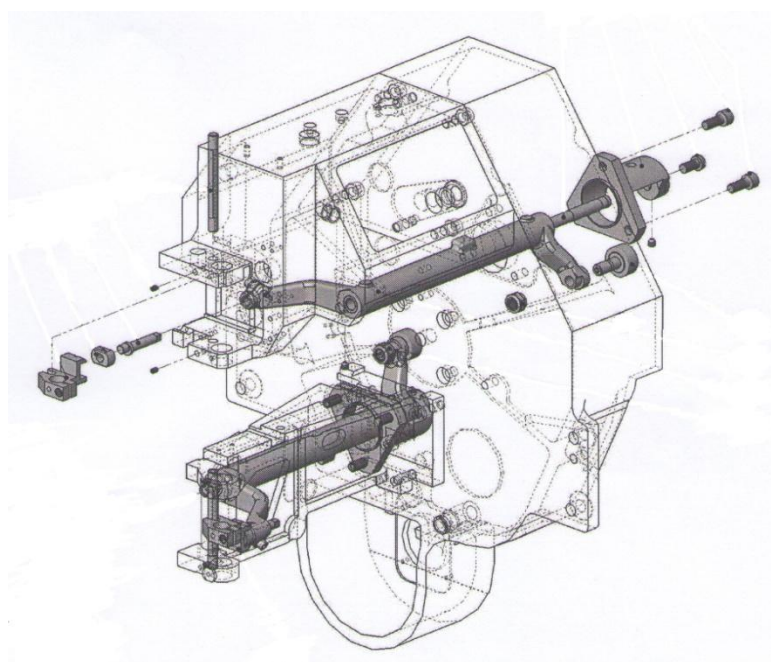
Další navrhovanou úpravou je odstranění dvou rychlostního otáčení spodního chapače. V současné době se spodní chapač pohybuje po kruhové dráze ve dvou rychlostech, což je možno spatřit na videozáznamu. Rychlost spodního chapače je vyšší ve třech čtvrtinách jeho kruhové dráhy. Tyto dvě rozdílné rychlosti spodního chapače mají neblahý vliv na vibrace stroje. Konstantní rychlost spodního chapače je výhodnější pro stejnoměrné dotažení šitých stehů, a proto je také v návrhu tuto rychlost upravit. Touto úpravou se rovněž potlačí nepříjemné vibrace stroje. Úpravu lze provést nahrazením stávajícího ozubeného kola náhonu spodního chapače novým ozubeným kolem, které by bylo připevněno na jedné hřídeli společně se spodním chapačem.

Jak bylo již dříve zmíněno vibrace stroje DECO 2000 jsou pro obsluhu a samotný stroj nežádoucí. Největší podíl na těchto vibracích má vačka určující pohyb jehelních tyčí. Tato vačka je na obrázku 36.



Obr. 36: Vačka pro pohyb jehelních tyčí

Tato vačka je velkých rozměrů a je vyrobena ze železa. Tudiž má velkou hmotnost. Ve vačce je vyfrézována dráha, ve které se pohybují ložiska upevněná na klikových hřídelích určujících pohyb jehelních tyčí. Tento mechanismus je možno vidět na obrázku 37. Pohyb ložisek v této dráze mají za následek vysokou hlučnost stroje. Vysoká hmotnost vačky a s tím spojená setrvačnost je také na obtíž při přesném zastavování stroje v daných pozicích. Proto byla tato vačka vyrobena ze speciálního plastového materiálu, čímž se výrazně snížila její hmotnost přibližně o 70 %. Přesná pozice pro zastavení je velmi důležitá pro instalaci různých přídatných zařízení, které pomohou zjednodušit a urychlit práci na stroji.



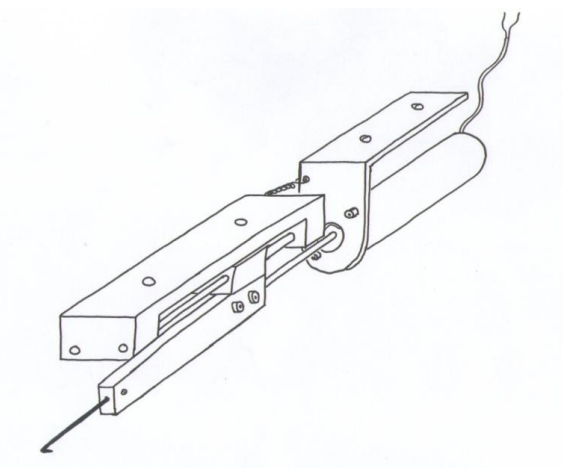
Obr.37: Mechanismus náhonu jehelních tyčí

V současné době je prováděn pokus pohánět jehelní tyče pomocí dvou motorů. Tento pokus je podle mého názoru velice složitý z důvodu přesného zastavování, předávání jehly mezi jehelními tyčemi a potřebou snížit rychlost v tomto bodě. Cena při použití dvou motorů a jejich řídicích jednotek je příliš vysoká. V případě navýšení ceny šicího stroje nebude možný prodej stroje na trhu s lacinějšími výrobky od konkurenčních firem. [8]

Přídavná zařízení

Navlékač niti

Pokud by byla provedena úprava nahrazení řídicího systému s přesnějším polohováním, zastavováním stroje v daných pozicích bylo by možno na stroj nainstalovat přídavné zařízení, které by usnadňovalo navlékání šicí niti do jehly. Pomocí tohoto mechanismu by se stal návlek šicí niti do jehly rychlejší a jednodušší pro obsluhu šicího stroje. Nový systém by poloautomaticky navlékal šicí nit do jehly. Nákres tohoto systému je vidět na obrázku 38. Protože v současné době šicí stroj pro svou činnost nepoužívá tlakový vzduch a elektromagnetické ventily, na což jsou již zákazníci zvyklí, byl by pohyb navrhovaného navlékače šicí niti proveden pomocí elektromagnetu. Elektromagnet je sice větších rozměrů než pneumatické válce, ale pro daný pohyb by byl zcela dostačující. Pro snadnější pochopení si popíšeme funkci tohoto navlékače.



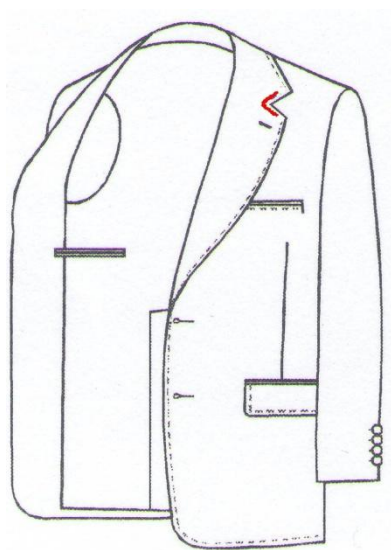
Obr. 38: Nový navlékací systém

Po dokončení šicí operace a uvedení stroje do své základní pozice nebo při zapnutí stroje by se navlékací systém automaticky aktivoval. Navlékací háček by prošel přes ouško šicí jehly a čekal na pokyn obsluhy stroje. Obsluha stroje uchopí šicí nit a přiloží tuto nit k navlékacímu háčku směrem nahoru. Obsluha šicího stroje by stejnou rukou, ve které má uchopenou šicí nit, stiskla tlačítko umístěné na přední části hlavy šicího stroje. Po stisknutí tlačítka by se aktivoval navlékací mechanismus. Navlékací háček, kolem kterého by byla šicí nit, by tuto nit zachytil a protáhnul ji ouškem jehly. Poté by obsluha šicího stroje uchopila konec šicí niti a držela tuto nit pro začátek šití.

Není nezbytné, aby konec šicí niti byl dobře držen v průběhu šití prvních stehů. Pokud tato nit není dobře uchopena, dojde v průběhu šití prvních stehů k vyvlečení šicí niti z ouška šicí jehly.

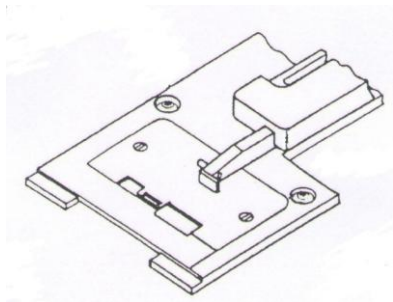
Vodič šitého materiálu

Z vlastních zkušeností lze podotknout, že si obsluha stroje stěžuje na nevhodný vodič šitého materiálu, zejména v rohových oblastech jako je límec, problematický je především vnitřní roh, který je na obrázku 39.

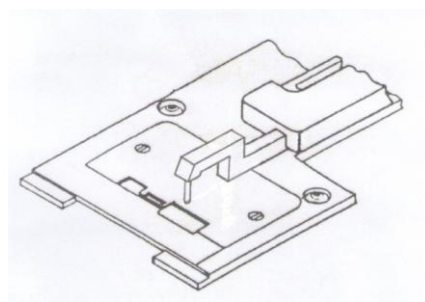


Obr. 39: Operace obšívání límce

Současný typ vodiče má příliš velkou styčnou plochu s materiálem, jak je patrné na obrázku 40. Z tohoto důvodu je také podán vlastní návrh na koncepci vodiče materiálu. Navrhnutá úprava tvaru vodiče materiálu byla převzata ze strojů určených pro šití obuvi. Upravený typ vodiče můžeme vidět na obrázku 41. U navrhnutého vodiče materiálu je materiál veden pomocí trnu o průměru 3 mm. Zde je styčná plocha s materiálem velmi malá, a proto by bylo mnohem jednodušší šití ve vnitřních rozích. Upravený vodič materiálu má i další výhodu v tom, že pokud by tento vodič již obsluha šicího stroje nepotřebovala, bylo by možno pouhým stlačením uvolňovacího knoflíku vyřadit tento vodič materiálu z činnosti. Vodič materiálu by se sám pomocí pružiny odsunul od šitého materiálu. Pokud by byl vodič materiálu opět zapotřebí, je možné ho nazpět k šitému materiálu přisunout.



Obr. 40: Současný vodič materiálu



Obr. 41: Navrhovaný typ vodiče materiálu

Nit'ový stojánek

V dnešní době kdy velké série stejnobarevných oděvních výrobků jsou již velmi ojedinělé. Existuje návrh na úpravu nit'ového stojánu. V současné době je možno na šicí stroj umístit pouze jednu špulku s šicí nití. Obsluha šicího stroje má na pracovní desce odloženy ostatní špulky šicích nití jiných odstínů což je velmi nepraktické. Pokud je zapotřebí změnit barvu nebo odstín šicí niti obsluha hledá danou barvu nebo odstín a musí ji vyměnit za prve používanou šicí nit. Při tomto postupu vzniká velká časová prodleva mezi šitím. Na obrázku 42 je možno vidět návrh nového nit'ového stojánu, ten má možnost pojmout až 25 špulek s šicími nitěmi. To znamená, že obsluha by měla všechny barvy a odstíny používaných šicích nití neustále umístěny před sebou na navrhovaném nit'ovém stojánu, a tím pádem by nedocházelo ke zdržování při změně šicí niti.



Obr. 42: Navrhovaný nit'ový stojánek

Osvětlení pracovní plochy

Další velmi důležitý výzkum potvrdil, že současné osvětlení pracovní plochy je nevhodné ze dvou hledisek. Jedním je nemožnost osvětlit pracovní plochu dle potřeby obsluhy šicího stroje a druhým hlediskem vysoká teplota současně používaného typu osvětlení. Dochází k popálení rukou obsluhy šicího stroje.

Na nově navrhované osvětlení pracovní plochy by bylo použito speciálních diod. Tyto diody se nezahřívají, a proto by nedocházelo k popálení obsluhy šicího stroje. Další výhodou při použití navrhovaného typu osvětlení by byla možnost nastavování intenzity osvětlení pracovní plochy. Používané materiály pro šití mají různé odrazové vlastnosti a tím pádem by nedocházelo k nepříjemnému oslňování obsluhy šicího stroje. Nově navrhovaný typ osvětlení pracovní plochy můžeme vidět na obrázku 43.

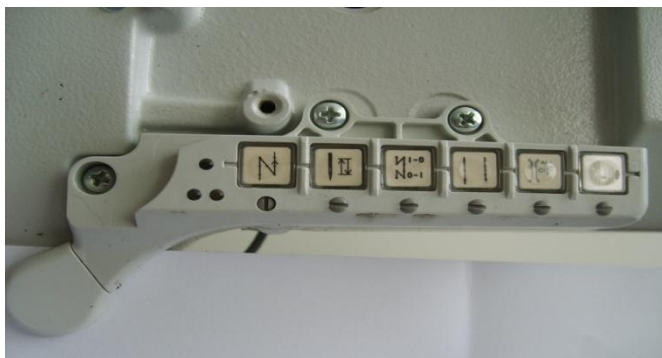


Obr. 43: Nově navrhovaný typ osvětlení

Pozice a množství ovládacích tlačítek funkcí

Další úpravou na stroji DECO 2000, kterou lze nabídnout, je pozice a množství ovládacích tlačítek funkcí. V současné době je na stroji umístěno jedno tlačítko pro takzvaný revers. Revers je změna pozic šitých stehů. Stehy, které jsou šity na lícní straně šitého materiálu, se po aktivaci této funkce pomocí tlačítka budou šít na rubové straně a stehy z rubové strany na lícní. Této funkce se používá v místě začátku klopky při obšívání pánských a dámských sak.

Podle vlastního názoru je tlačítko této funkce umístěno ve velké vzdálenosti od prostoru šití. Lze doporučit přemístit tlačítko této funkce blíže šicímu prostoru, nejlépe na hlavu stroje do takové vzdálenosti, aby nemusela obsluha stroje pouštět šitý materiál z pravé ruky. Současně také na stejné místo umístit i tlačítko pro polohování šicí jehly a ovládání navrhovaného navlékače šicí niti. Návrh podoby těchto tlačítek je na obrázku 44. Je snahou úpravami šicího stroje ulehčit a usnadnit práci obsluze šicího stroje. [8]



Obr. 44: Ovládací tlačítka

Úpravy usnadňující manipulaci

Jedny z posledních úprav na šicím stroji DECO 2000, které jsou předloženy, bylo nahrazení nynějších transportních kol a aretačních, fixačních šroubů.

V současné době firma AMF Reece používá pro transport šicího stroje DECO 2000 čtyři transportní kola otočná o 360° . Tyto transportní kola jsou nejspíše poddimenzována, protože v 80 % dochází k jejich poruše, případně zničení hned po prvním použití. Tyto informace pocházejí přímo od firem, které používají šicí stroje DECO 2000. Váha šicího stroje DECO 2000 je 250 kg. Při této váze je potřebné použití speciálních transportních kol, protože podlahy šicích dílen nejsou příliš rovné bez trhlin. Při transportu stroje na jeho pracovní místo dochází k vylomení otočné části transportních kol. Z tohoto důvodu je možno nahradit stávající transportní kola novým typem transportních kol. Nově navržená transportní kola jsou sice větších rozměrů, ale zabezpečují pohodlný transport šicího stroje i po nerovném povrchu. Dvě transportní kola by byla rovněž otočná o 360° a zbývající dvě transportní kola by byla neotočná.

Tato kombinace zabezpečuje snadnější pojezd šicího stroje po šicích dílnách. Návrh nových transportních kol je na obrázku 45.



Obr. 45: Nově navrhovaná transportní kola

Vidlice kol jsou vyrobeny z šedé litiny. Povrch je natřen základovou barvou a poté proveden nástřik syntetickou barvou. Kola jsou navulkanizována pryží s vysokou tvrdostí (80ShA). Transportní kola jsou odolná teplotě -10°C až $+60^{\circ}\text{C}$. Otočná i pevná kola mají maximální zatížení 300 kg. Jejich cena je 425,- Kč/ks za otočná a 314,- Kč/ks za pevná.

4. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Po všech navrhovaných úpravách šicího stroje DECO 2000 je nezbytné provést ekonomické vyhodnocení jednotlivých úprav. Ceny jednotlivých dílů potřebné k úpravám jsou orientační. Jejich výslednou hodnotu určí až množství zakoupených dílů.

Jako první byla navržena úprava řídicího elektronického systému. Cena stávajícího elektronického řídicího systému, který je kompletován z jednotlivých dílů v podniku AMF Reece, dosahuje hodnoty 42 tisíc korun včetně ovládacího panelu, asynchronního motoru a pedálu. V této ceně není zahrnuta položka za kompletaci elektronického řídicího systému. Cena za kompletaci řídicího systému mi není známa. Doba potřebná ke kompletaci do stavu jaký je u navrhovaného řídicího systému Efka je dva dny a musí ji provádět kvalifikovaná osoba s patřičným oprávněním. Nově navrhovaný elektronický řídicí systém Efka, skládající se z řídicího systému, motoru, ovládacího pedálu, ovládacího displeje má cenu přibližně 50 tisíc. Navrhovaný řídicí systém je o 8 tisíc nákladnější, ale již je zkompletován a je připraven k použití.

Při další navrhované úpravě stehové desky by se jednalo o přibližně 10% navýšení ceny stávajícího dílu. Stejně tak by tomu bylo i u navrhované úpravy krácejících přitlačných patek.

Úprava odstranění dvou rychlostí spodního chapače by měla za následek snížení ceny stávajícího dílu přibližně 20%. Cenový nárůst v hodnotě asi jednoho tisíce korun by nastal při navrhované úpravě (nahrazení) hlavní vačky. Navrhovaná úprava dráhy horního chapače by neměla za následek zvýšení ani snížení ceny dílů.

Navrhované přídavné zařízení by bylo možno dodávat jen na objednávku zákazníka. Jednalo by se o přídavné zařízení usnadňující navlékání šicích nití. Cena tohoto přídavného zařízení by se pohybovala kolem 5 tisíc korun.

Další navrhovaná úprava zařízení, kterým je vodič šitého materiálu by navýšovala cenu přibližně o 20% ceny stávajícího vodiče. Rovněž můžeme říci, že i navrhovaná úprava nitového stojánu by znamenala navýšení 20% ceny oproti stávajícímu nitovému stojánu.

Osvětlení pracovní plochy, kde také byly navrhnuty úpravy, by znamenalo snížení ceny o 20% oproti stávajícímu typu osvětlení, které je na stroji používáno.

Jako jedny z posledních navrhovaných úprav šicího stroje DECO 2000 jsou nová ovládací tlačítka a nová transportní kola. Cena za navrhovaná ovládací tlačítka se pohybuje kolem 200 korun. Navrhovaná úprava transportních kol by navýšila cenu šicího stroje o 500 korun.

Tabulka 4: Ekonomické vyhodnocení úprav na stroji AMF Reece		
Navrhované úpravy	Současný stav	Navrhované úpravy
Elektronický řídicí systém	42.000,-	50.000,-
Stehová deska	1200,-	1320,-
Kráčející přítlačné patky	3400,-	3740,-
Rychlost chapače	3800,-	3040,-
Vodič materiálu	820,-	984,-
Nitový stojánek	350,-	420,-
Osvětlení	900,-	1080,-
Ovládací tlačítka	0,-	200,-
Transportní kola	350,-	850,-
Celkové náklady	52.820,-	63.634,-
Navýšení nákladů		10.814.-

Po sečtení všech zvýšení a snížení nákladů na výrobu šicího stroje jsme došli k závěru, že cena stroje by se navýšila přibližně o 11 tisíc korun. Toto navýšení v konečném důsledku není až tak velké. Musíme také brát v úvahu, že by se zdokonalila kvalita strojové tvorby ručního stehu a také usnadnila a zrychlila práce obsluhy na šicím stroji DECO 2000, čímž by se zvýšila produktivita.

5. ZÁVĚR

V první části bakalářské práce byla popsána historie a vývoj ručního stehu a rovněž vývoj strojové tvorby ručního stehu. Při vývoji strojové tvorby ručního stehu byly popsány významné milníky v průběhu nelehkého a mnohdy neúspěšného vývoje. Dále byly objasněny základní charakteristiky strojové tvorby ručního stehu pomocí plovoucí jehly a jehly háčkové. Následně je popsána provedená analýza výrobců strojů s ručním stehem. Tyto výrobci se rovněž rozdělují do dvou skupin, podle toho jakou jejich stroje používají technologii pro strojovou tvorbu ručního stehu.

V druhé části práce byla podrobně popsána strojová tvorba ručního stehu za pomoci plovoucí jehly na stroji DECO 2000 od firmy AMF Reece. Z důvodu pozdějšího provedení racionalizačních úprav na modelu stroje DECO 2000 bylo nezbytné provést jeho základní popis.

Ve třetí a nejdůležitější části práce byly představeny racionalizační úpravy stroje DECO 2000. Vždy byly uvedeny důvody racionalizačních úprav daného mechanismu nebo systému. Stěžejní racionalizační návrh byl v náhradě řídicího elektronického systému stroje, který povede k plynulému ovládání šicí rychlosti, snadnější aktualizaci softwaru a v neposlední řadě k snadnější kompletaci stroje a i úspoře výrobních nákladů. Navrženy byly rovněž úpravy ovládacího displeje, ovládacího pedálu, softwaru a pohonné jednotky stroje. Důsledkem je zpřehlednění uživatelského prostředí obsluhy a zvýšení komfortu nastavování parametrů stroje. Jako další neméně důležité byly provedeny úpravy stehové desky současně s krácejícími podávacími patkami, jejichž následkem bude dosaženo lepší kvality stehu na různých materiálech. Úpravy doplňují návrhy modifikovaného vodiče materiálu, navlékače šicí niti, osvětlení pracovní plochy a nitového stojánku. V poslední racionalizační úpravě byla řešena transportní kola.

Na závěr celé práce bylo provedeno ekonomické vyhodnocení všech navrhovaných racionalizačních úprav na stroji. Uvedené úpravy a modifikace směřují k navýšení výrobní ceny hotového stroje o cca 8 800,- Kč, které je však v poměru k prodejní ceně malé, ale přínos pro obsluhu stroje a zvýšení produktivity jsou neocenitelné.

Seznam zdrojů

- [1] MOTEJL, V., TEPŘÍK, O. *Šicí stroje*. Praha: SNTL, 1974.
- [2] MOTEJL, V. *Stroje a zařízení v oděvní výrobě*. Praha: SNTL, 1984.
- [3] JIRÁSKO, J. *Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů I*. Mšeno nad Nisou, 1969.
- [4] www.complett.it (16.1.2010)
- [5] www.japsew.com (16.1.2010)
- [6] www.juki.co.jp (23.2.2010)
- [7] www.hengtaisew.com (6.3.2010)
- [8] www.amfreece.com (12.4.2010)
- [9] www.efka.net (18.4.2010)
- [10] www.ges.cz (18.4.2010)
- [11] www.ege-makina.com.tr (26.4.2010)

Seznam obrázků

Obr. 1: Historická šicí dílna.....	10
Obr. 2: Princip ručního šití	12
Obr. 3: Průchod šicí niti dílem.....	12
Obr. 4: Jehla s ouškem uprostřed a dvěma hroty	13
Obr. 5: Jehla s háčkem a jedním hrotem.....	14
Obr. 6: Stroj Conti Complett 782.....	15
Obr. 7: Stroj Conti Complett 785.....	16
Obr. 8: Stroj JAPSEW 781	17
Obr. 9: Stroj JAPSEW 788	18
Obr. 10: Stroj JUKI FLS - 350	20
Obr. 11: Ovládací panel stroje JUKI FLS - 350	21
Obr. 12: Stroj JUKI FBS - 346	21
Obr. 13: Stroj Hengtai - 780	22
Obr. 14: Stroj Hengtai GL – 798A	23
Obr. 15: Stroj Hengtai GL – 788	23
Obr. 16: Stroj Hengtai HT - 07	24
Obr. 17: První stroj s ručním stehem firmy AMF Reece.....	26
Obr. 18: Stroj AMF Reece MK 80	26
Obr. 19: Stroj AMF Reece DECO 2000 ATT	27
Obr. 20: Stroj AMF Reece EBS Mark II	27
Obr. 21: Základní popis stroje DECO 2000	29
Obr. 22: Pomocné prsty	30
Obr. 23: Pevná přitlačná a krácející patka	31
Obr. 24: Horní chapače.....	32

Obr. 25: Ruční steh	32
Obr. 26: PLC Mitsubishi.....	34
Obr. 27: Ovládací pedál	37
Obr. 28: Frekvenční měnič	37
Obr. 29: Pedál Efka.....	39
Obr. 30: Displej Mitsubishi	40
Obr. 31: Displej Efka.....	40
Obr. 32: Návrh nového displeje.....	41
Obr. 33: Motor Efka DC 1550	43
Obr. 34: Stávající verze stehové desky a krácejících patek	44
Obr. 35: Nová verze stehové desky a podávacích krácejících patek	44

Seznam tabulek

Tabulka 1: Technické specifikace strojů JAPSEW	19
Tabulka 2: Technické specifikace strojů Hengtai	25
Tabulka 3: Technické specifikace strojů AMF Reece	28
Tabulka 4: Ekonomické vyhodnocení úprav na stroji AMF Reece.....	54